

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04127864 A**(43) Date of publication of application: **28.04.92**

(51) Int. Cl.

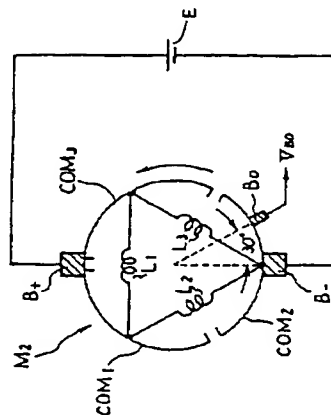
H02K 23/66**H02K 23/00****H02P 5/06**(21) Application number: **02249274**(71) Applicant: **RIKEN CORP**(22) Date of filing: **19.09.90**(72) Inventor: **YAGUCHI OSAMU**(54) **DC MOTOR**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obviate the necessity of an inductor for promoting generation of motor pulse by providing a plurality of commutators, a plurality of armature coils, and at least a pair of current supply brushes which contact with the commutators to feed current to the armature coils.

CONSTITUTION: A rotation detecting brush B_0 is disposed while being shifted by 30° counterclockwise from a current supply brush B_- . When the rotation detecting brush B_0 is disposed at positions shifted by 60° , 90° , 120° ... from the brush B_- , the brushes B_+ , B_- may be short-circuited as an armature (commutators COM_1 - COM_3 and armature coils L_1 - L_3) rotates. When a voltage E_0 is supplied from a DC power supply E between the brushes B_+ , B_- , the armature rotates counterclockwise. Under such rotational state, detection voltage V_{BO} of the brush B_0 having amplitude of $E_0/2$ and width of 30° is produced for every 120° variation of the armature rotary angle θ .

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-127864

⑬ Int. Cl.⁵

H 02 K 23/66

H 02 P 5/06

識別記号

B
B
S

庁内整理番号

7154-5H

7154-5H

9063-5H

⑭ 公開 平成4年(1992)4月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 直流モーター

⑯ 特 願 平2-249274

⑰ 出 願 平2(1990)9月19日

⑱ 発 明 者 矢 口 修

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ ケ ン

⑳ 代 理 人 弁 理 士 土 屋 勝

新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リケン柏崎事業所内
東京都千代田区九段北1丁目13番5号

明 細 書

1. 発明の名称

直流モーター

2. 特許請求の範囲

複数の整流子と、これらの整流子に適宜接続された複数の電機子コイルと、前記整流子に接触して前記電機子コイルに電流を供給するための少なくとも一対の電流供給用ブラシとを備えるブラシタイプの直流モーターであって、前記整流子及び前記電機子コイルの回転を検知して検知電圧を出力するための回転検知用ブラシを備えることを特徴とする直流モーター。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はブラシタイプの直流モーターに係り、特に回転検知形直流モーター制御回路と共に用いて好適な直流モーターに関する。

(従来の技術)

従来のブラシタイプの直流モーターの一例を第5図、第6図を用いて説明する。

第5図は3極のブラシタイプの直流モーターM₁における電機子回路を示す図である。第5図において、L₁～L₃はそれぞれ三相のデルタ巻線を構成する電機子コイルであり、COM₁～COM₃はそれぞれ整流子である。また、B₊とB₋は一対を成す電流供給用ブラシである。なお、ブラシB₊は直流電源Eの正極に接続され、ブラシB₋は直流電源Eの負極に接続される。

第6図は第5図の直流モーターM₁のブラシB₊、B₋間に発生するリアクタンス電圧を示す波形図である。ブラシB₊、B₋間に直流電源Eの電圧E₀が供給されると、整流子COM₁～COM₃及び電機子コイルL₁～L₃が反時計方向に回転する。これらの回転によって、第6図の波形図に示すようにブラシB₊、B₋間で電磁誘導による急峻な正負のパルス電圧(リアクタンス電圧

と称されている)が発生する。3極のブラスタイブの直流モーターM₁では、このパルス電圧は60度ごとに発生する。

次に、第5図、第6図に示した直流モーターM₁を用いた、回転検知形直流モーター制御回路の一例を第7図、第8図を用いて説明する。

第7図は従来の回転検知形直流モーター制御回路の一例を示す回路図、第8図は第7図の主要部の動作波形図である。

第7図において、直流モーターM₁の出力軸(図示せず)が回転していない時には、駆動電圧発生回路1を構成するナンド回路10の一方及び他方の入力端子10a、10bにはそれぞれ高レベルの電圧が供給されており、その出力端子の電圧は低レベルである。このナンド回路10の出力電圧がオン・オフ制御信号S₁として駆動用トランジスタQ₁のゲート電極Gに供給される。

駆動用トランジスタQ₁は、直流モーターM₁に供給する電圧Eを制御するために直流モーターM₁の端子T₁(ブラシB₁に接続されている

)と接地との間に設けられた電界効果形トランジスタであり、オン・オフ制御信号S₁が低レベルの時にオフになり、高レベルの時にオンになる。従って、この場合はオフとなり、直流電源Eから直流モーターM₁に電圧Eが供給されない。

このような駆動回路のオフ状態において、ナンド回路10の他方の端子10bに低レベルの起動信号S₂を供給すると、ナンド回路10から出力されるオン・オフ制御信号S₁が高レベルに反転する。従って、駆動用トランジスタQ₁はゲート電極Gの電圧が高レベルになるのでオンとなり、直流モーターM₁に直流電源Eから電圧Eが供給される。これにより直流モーターM₁の出力軸が回転し、極性切換時に電機子コイルL₁〜L₂に発生するモーターパルス(パルス電圧)PがモーターM₁の端子T₁(ブラシB₁に接続されている)に現われる。

モーターパルスPは第8図(A)に示すように、正方向及び負方向に急峻に瞬時発生する。なお、モーターM₁の端子T₁と直流電源Eとの間に、

高周波に対して高インピーダンスを呈するインダクタL₁を挿入してモーターパルスPが発生しやすいようにしている。

モーターパルスPは、端子T₁とインダクタL₁との接続点2からパルス検出回路3に供給される。パルス検出回路3は、パルスを検出するために設けられたパルス検出用トランジスタQ₂と、このトランジスタQ₂のベースに接続されたバイアス用の抵抗R₁、R₂と、コレクタに接続された抵抗R₃と、アンド回路11とから成る。

接続点2から取り出されるモーターパルスPはコンデンサC₁を通して抵抗R₁とR₂との接続点に供給され、抵抗R₂を介してトランジスタQ₂のベースに加えられる。トランジスタQ₂はNPN形トランジスタである。従って、トランジスタQ₂はモーターパルスPの負のパルスが供給されるごとに瞬時オンとなり、モーターパルスPの発生間隔に対応する正のパルスがそのコレクタに発生する。

このコレクタ電圧S₂がアンド回路11の一方

の入力端子11aに供給される。アンド回路11の他方の入力端子11bにはナンド回路10からオン・オフ制御信号S₁が供給されており、この場合にはオン・オフ制御信号S₁は高レベルである。従って、第8図(B)に示すようにモーターパルスP₁、P₂、P₃………P_nに対応する正極性のモーターパルス検出信号S₂がアンド回路11の出力端子から出力され、この信号S₂がドライブ期間可変回路4に供給される。

ドライブ期間可変回路4はリセットを行うためのリセット用トランジスタQ₃と、トランジスタQ₃のコレクタに接続された時定数回路5とから成り、モーターパルス検出信号S₂はトランジスタQ₃のベースに供給される。従って、トランジスタQ₃はモーターパルス検出信号S₂が供給されるごとに瞬時オンする。このトランジスタQ₃が瞬時オンすることにより、時定数回路5の出力端子5aの電圧レベルが低レベルになるとともに、コンデンサC₂が充電される。

この充電によってコンデンサC₂に蓄えられた

電荷は、リセット用トランジスタ Q_1 がオフした後放電される。従って、時定数回路5の出力端子5aの電圧は、トランジスタ Q_1 のオフ後コンデンサ C_1 、抵抗 R_1 、および可変抵抗 VR によって定まる時定数で次第に上昇する。

出力端子5aから出力される電圧は、ドライブ制御信号 S_1 としてナンド回路10の一方の端子10aに供給される。従って、第8図(C)に示すように、ナンド回路10の一方の端子10aの電圧は、モーターパルス P が発生すると0ボルト(グラウンドレベル)に下がり、その後0ボルトから直流電源Eの電圧Eに向かって立上がるパターンを繰り返す。

このように、モーターパルス P の発生ごとにドライブ制御信号 S_1 を0ボルトにリセットしているので、直流モーター M_1 の出力軸が所定の速度以上で回転していれば、ドライブ制御信号 S_1 は高低レベルのしきい値電圧 V_1 を越えることはない。従って、通常の駆動状態においてはナンド回路10から出力されるオン・オフ制御信号 S_1 が高レ

ベルに保持される。

しかし、直流モーター M_1 の出力軸の回転が下がり、モーターパルス P の発生間隔が第8図の P_n と P_{n+1} との間隔 T_x のように長くなると、ドライブ制御信号 S_1 の電圧値がしきい値電圧 V_1 を越えて高レベルになる。これにより、ナンド回路10から出力されるオン・オフ制御信号 S_1 は低レベルに転じるので駆動用トランジスタ Q_1 はオフになり直流モーター M_1 への給電は停止される。従って、直流モーター M_1 が拘束された時に拘束電流が流れるのを確実に防止することができる。

なお、駆動用トランジスタ Q_1 がオフした瞬間にノイズが発生するが、この時にアンド回路11の他方の入力端子11bに供給されているオン・オフ制御信号 S_1 は低レベルである。従って、駆動用トランジスタ Q_1 がオフした時にノイズが発生しても、アンド回路11からはモーターパルス検出信号 S_2 が出力されることはなく、駆動回路のオフ状態は保持される。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記従来の直流モーターを第7図に示すような従来の直流モーター制御回路に用いる場合には、モーターパルスの発生を助長するために、インダクタ L が必要であった。このために、上記従来技術ではインダクタ L の直流抵抗分 r_L によって発熱(エネルギーロス)が生じるという問題点があった。なお、直流抵抗分 r_L が極めて小さく、かつインダクタンス成分の大きいインダクタは高価である。

本発明の目的は、回転検知形直流モーター制御回路と組合わせて用いる際に、モーターパルスの発生を助長するためのインダクタを必要としない直流モーターを提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明の直流モーターは、複数の整流子と、これらの整流子に適宜接続された複数の電機子コイルと、前記整流子に接触して前記電機子コイルに電流を供給するため

の少なくとも一対の電流供給用ブラシとを備えるとともに、前記整流子及び前記電機子コイルの回転を検知して検知電圧を出力するための回転検知用ブラシを備える。

(作用)

回転検知用ブラシは、一対の電流供給用ブラシの間に直流電圧が供給されて、複数の整流子とそれらに適宜接続された複数の電機子コイルとが回転すると、整流子及び電機子コイルの回転を検知して検知電圧を出力する。この理由は、整流子及び電機子コイルの回転中に、回転検知用ブラシが整流子を介して一方の電流供給用ブラシに接続されたり、整流子及び電機子コイルを介して両方の電流供給用ブラシに接続されたりするためである。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面を用いて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す図であって、

3極のブラシタイプの直流モーター M_2 における電機子回路を示す図である。第1図において、 $L_1 \sim L_3$ はそれぞれ三相のデルタ巻線を構成する電機子コイルであり、 $COM_1 \sim COM_3$ はそれぞれ整流子である。また、 B_+ と B_- は一对を成す電流供給用ブラシである。そして、 B_0 は回転検知用ブラシである。なお、ブラシ B_+ は直流電源 E の正極に接続され、ブラシ B_- は直流電源 E の負極に接続される。

第1図に示すように、回転検知用ブラシ B_0 は電流供給用ブラシ B_+ に対して反時計方向に30度の位置に設けられている。なお、この場合に、回転検知用ブラシ B_0 をブラシ B_+ に対して60度、90度、120度……の位置に設けると、電機子（整流子 $COM_1 \sim COM_3$ 及び電機子コイル $L_1 \sim L_3$ ）の回転に伴い、ブラシ B_+ 、 B_- 間を短絡することがある。

次に、第2図は第1図の回転検知用ブラシ B_0 から出力される検知電圧 V_{θ} を示す波形図である。ブラシ B_+ 、 B_- 間に直流電源 E の電圧 E が供

給されると、第1図の状態から電機子は反時計方向に回転する。この回転状態において、ブラシ B_0 が出力する検知電圧 V_{θ} は電機子回転角 θ の変化につれて第2図の波形図に示すように変化する。即ち、電機子回転角 θ の120度ごとに、30度の幅で電圧振幅 $E/2$ の検知電圧 V_{θ} が発生する。

なお、第2図においては、電機子コイル $L_1 \sim L_3$ の直流抵抗分 $r_{L1} \sim r_{L3}$ が等しいものとして図示している。また、電機子の回転に伴う誘導起電力の影響も無視して図示している。

次に、第1図、第2図に示した直流モーター M_2 を用いた、回転検知形直流モーター制御回路の一例を第3図、第4図を用いて説明する。

第3図は、本発明の一実施例である直流モーター M_2 を応用した、回転検知形直流モーター制御回路の一例を示す回路図である。また、第4図は第3図の主要部の動作波形図である。

第3図において、直流モーター M_2 の出力軸（図示せず）が回転していない時には、エミッタを

接地されたNPN形のトランジスタ Q_{22} はオフしており、また電圧コンパレータ CO_1 はその出力部に高レベルの電圧を出力している。このため、それぞれアノードを駆動用リレーの1次コイル X_1 に接続されたダイオード D_{31} 、 D_{32} はともにオフしている。従って、ダイオード D_{31} 、 D_{32} と直流電源 E の正極との間に接続された駆動用リレーの1次コイル X_1 には、直流電源 E から電流は供給されない。1次コイル X_1 に電流が流れないので、直流電源 E の正極と直流モーター M_2 の端子 T_1 との間に接続された駆動用リレーの2次接点 X_2 はオフとなっている。

2次接点 X_2 がオフであるので、この2次接点 X_2 と直列に接続された直流モーター M_2 の端子 T_1 には電圧 E が供給されていない。ここで、端子 T_1 は第1図のブラシ B_+ に接続されており、接地された端子 T_2 はブラシ B_- に接続されている。従って、第1図の回転検知用ブラシ B_0 に接続された端子 T_3 は、整流子（ $COM_1 \sim COM_3$ ）とブラシ B_+ とを介して端子 T_1 に接続され

ているか、または整流子と電機子コイル（ $L_1 \sim L_3$ ）及びブラシ B_- を介して端子 T_2 に接続されている。

即ち、直流モーター M_2 の端子 T_3 の一端は接地されているか、またはオープン状態になっている。また、端子 T_3 の他端は、コンデンサ C_{31} と接地された抵抗 R_{31} とから成る微分回路に接続されている（抵抗 R_{31} と並列接続されたダイオード D_{33} は、クランプ用のダイオードである）。従って、コンデンサ C_{31} と抵抗 R_{31} との接続点30の電圧、即ちリセット信号 S_{32} は0ボルトになっている。このリセット信号 S_{32} は抵抗 R_{32} を介してNPN形のリセット用トランジスタ Q_{31} のベースに供給されている。

エミッタを接地されたトランジスタ Q_{31} は、そのベースに供給されるリセット信号 S_{32} が0ボルトであるので、オフしている。トランジスタ Q_{31} のコレクタには、抵抗 R_{33} とコンデンサ C_{32} との並列回路である時定数回路50の一端が接続されている。なお、この時定数回路50の他端は直流

電源Eの正極に接続されている。従って、トランジスタ Q_{31} のコレクタと接続された時定数回路50の出力端子50aは、ドライブ制御信号 S_{32} として直流電源Eの電圧E。を出力している。

時定数回路50の出力端子50aは電圧コンパレータCO₁の非反転入力部に接続されている。従って、電圧コンパレータCO₁の非反転入力部には電圧E。が供給されている。一方、直流電源Eと並列にトルクコントロール用可変抵抗 VR_{31} が接続されており、この可変抵抗 VR_{31} の摺動接点か電圧コンパレータCO₁の反転入力部に接続されている。可変抵抗 VR_{31} の摺動接点は電圧E。を分圧した電圧e。を電圧コンパレータCO₁の反転入力部に供給している。

従って、電圧コンパレータCO₁は、その非反転入力部に供給される電圧E。が反転入力部に供給される電圧e。よりも大きいために、出力部に高レベルの電圧を出力し続ける。この結果、カソードを電圧コンパレータCO₁の出力部に接続されたダイオード D_{31} はオフしている。また、カソ

ードをトランジスタ Q_{32} のコレクタに接続されたダイオード D_{32} もオフしているので、直流モーター M_2 の出力軸は回転しない状態を保っている。

なお、駆動用リレーの1次コイル X_1 と並列に接続されたダイオード D_{32} は、直流電源Eからの電流の供給が停止した時に1次コイル X_1 が発生する誘導電流を吸収するために設けられたものである。

今、抵抗 R_{31} と一端を接地された抵抗 R_{32} とから成る分圧回路を介して、トランジスタ Q_{32} のベースに高レベルの電圧である起動信号 S_{31} が供給されたとする。すると、トランジスタ Q_{32} がオンする。このトランジスタ Q_{32} のオンによって、ダイオード D_{32} もオンする。従って、駆動用リレーの1次コイル X_1 に直流電源Eから電流が供給される。1次コイル X_1 に電流が流れるので、駆動用リレーの2次接点 X_2 はオンになる。

2次接点 X_2 がオンになると、直流モーター M_2 に直流電源Eから電圧E。が供給される。これにより直流モーター M_2 の出力軸(図示せず)が

回転する。即ち、直流モーター M_2 の電機子(整流子COM₁、～COM₂及び電機子コイル L_1 、～ L_2)が回転する。電機子が回転すると端子 T_2 に検知電圧 V_{30} が発生する。この検知電圧 V_{30} は第4図(A)に示すようなパルス P'_{31} 、～ P'_{3n} を有する。なお、そのパルスの電圧振幅は、電圧Eを2つの電機子コイルで分圧した $E./2$ となっている。

端子 T_2 に発生した検知電圧 V_{30} は、コンデンサ C_{31} と抵抗 R_{31} とから成る微分回路によって微分される。微分された検知電圧 V_{30} は第4図(B)に示すようなパルスを有するリセット信号 S_{32} になる。このリセット信号 S_{32} は抵抗 R_{32} を介してトランジスタ Q_{31} のベースに供給される。従って、トランジスタ Q_{31} はリセット信号 S_{32} の正のパルスが供給されるごとに瞬時オンする。

このトランジスタ Q_{31} が瞬時オンすることにより、時定数回路50の出力端子50aの電圧レベル(信号 S_{32} のレベル)が低レベルになるとともに、コンデンサ C_{32} が充電される。この充電によ

ってコンデンサ C_{32} に蓄えられた電荷は、リセット用トランジスタ Q_{31} がオフした後に放電される。従って、時定数回路50の出力端子の電圧は、トランジスタ Q_{31} のオフ後コンデンサ C_{32} 、抵抗 R_{32} によって定まる時定数で次第に上昇する。

出力端子50aから出力される電圧は、ドライブ制御信号 S_{32} として電圧コンパレータCO₁の非反転入力部に供給される。従って、第4図(C)に示すように、電圧コンパレータCO₁の非反転入力部の電圧は、リセット信号 S_{32} の正のパルスが発生すると0ボルト(グラウンドレベル)に下がり、その後に0ボルトから直流電源Eの電圧E。に向かって立上がるパターンを繰り返す。

このように、リセット信号 S_{32} の正のパルスの発生ごとにドライブ制御信号 S_{32} を0ボルトにリセットしているため、直流モーター M_2 の出力軸が所定の速度以上で回転していれば、ドライブ制御信号 S_{32} は高低レベルのしきい値電圧である電圧e。を越えることはない。つまり、通常の駆動状態においては、電圧コンパレータCO₁は、そ

の非反転入力部に供給されるドライブ制御信号 S_{31} が反転入力部に供給される電圧 e 。より小さいために、出力部に低レベルの電圧を出力する。

この結果、ダイオード D_{31} がオンするので、起動信号 S_{31} の供給が停止してトランジスタ Q_{32} とダイオード D_{32} とがオフしても、駆動用リレーの1次コイル X_L に直流電源 E から電流が供給され続ける。1次コイル X_L に電流が流れ続けるので、2次接点 X_2 はオンを保ち、直流モーター M_2 に直流電源 E から電圧 E が供給され続ける。従って、直流モーター M_2 の出力軸は回転を続ける。

しかし、起動信号 S_{31} の供給が停止している状態において、直流モーター M_2 の出力軸の回転が下がり、検知電圧 V_{30} のパルスの発生間隔が第4図の P'_{30} と P'_{30} との間隔 T_V のように長くなると、ドライブ制御信号 S_{31} の電圧値が電圧 e を越えて高レベルになる。これにより、電圧コンパレータ CO_1 は、その非反転入力部に供給される信号 S_{31} が反転入力部に供給される電圧 e 。よりも大きいために、出力部に高レベルの電圧を出

力する。

この結果、ダイオード D_{31} はオフし、ダイオード D_{32} もオフしているので、駆動用リレーの1次コイル X_L に直流電源 E から電流が供給されなくなる。1次コイル X_L に電流が流れなくなるので、2次接点 X_2 はオフになる。2次接点 X_2 がオフであるので、直流モーター M_2 の端子 T_1 には電圧 E が供給されない。従って、直流モーター M_2 が拘束された時に拘束電流が流れるのを確実に防止することができる。

なお、トルクコントロール用可変抵抗 VR_{31} で電圧 e を変えることにより、駆動用リレーの2次接点 X_2 のオン状態が継続可能な検知電圧 V_{30} のパルスの最長間隔を任意に設定できる。従って、可変抵抗 VR_{31} の摺動接点の位置を変えることにより、停止直前の直流モーター M_2 の回転速度を任意に制御することができ、直流モーター M_2 のトルクコントロールが可能になる。

(発明の効果)

本発明は、以上説明したように構成されているので、回転検知形直流モーター制御回路と組合わせて用いる際に、モーターパルスの発生を助長するためのインダクタを必要としない直流モーターを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の直流モーターの一実施例を示す電機子回路図、第2図は第1図の検知電圧を示す波形図、第3図は第1図の直流モーターを応用した回転検知形直流モーター制御回路の一例を示す回路図、第4図は第3図の主要部の動作波形図、第5図は従来の直流モーターの一例を示す電機子回路図、第6図は第5図のリアクタンス電圧を示す波形図、第7図は第5図の直流モーターを応用した回転検知形直流モーター制御回路の一例を示す回路図、第8図は第7図の主要部の動作波形図である。

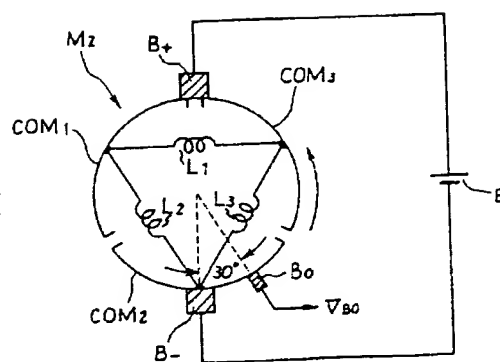
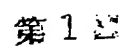
なお図面に用いた符号において、

$COM_1 \sim COM_2$ 整流子

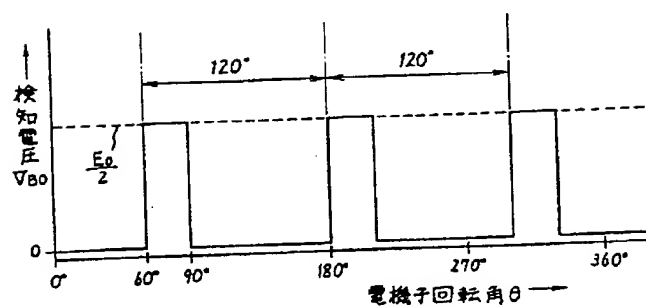
$L_1 \sim L_2$ 電機子コイル
 B_1, B_2 電流供給用ブラシ
 B_0 回転検知用ブラシ

である。

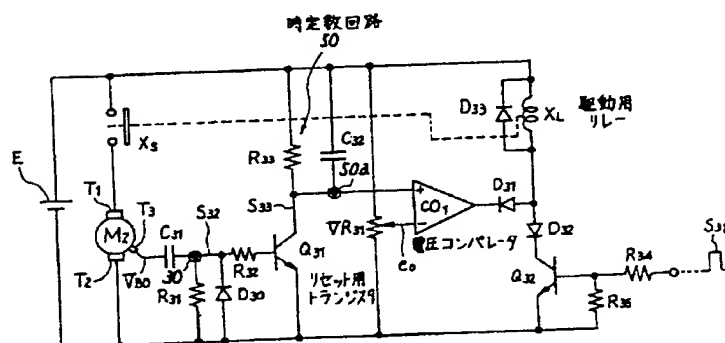
代理人 土屋 勝



第 2 図



第3区



第4図

